

# PROYECTOS INSTITUCIONALES Y DE VINCULACIÓN



**UANL**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN®



**FIME**

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA



**ENERGY EXPLORER: Explorador de energías renovables utilizando realidad aumentada****Roberto C. Cabriaes Gómez, Diana Cobos Zaleta, Moisés Hinojosa Rivera****RESUMEN**

Este proyecto toma ventaja de la realidad aumentada (AR) como medio digital de información sobre energías renovables en la región del usuario. En nuestro caso todo México. También muestra el potencial en KW o MW útiles para la decisión e inversión. Nuestro interés se centra sobre datos de energía de viento, solar y geotérmica, estos datos son desplegados en una amigable aplicación para Smartphone con realidad aumentada que permite conocer donde están localizados en escala geoespacial.

**Palabras clave:** energías renovables, realidad aumentada, ios, xcode, layar.

**ABSTRACT**

This project takes advantage of augmented reality AR as a way to see digital information of Renewable Energies in the region of user. In our case Mexico. Also shows the KW or MW potentials useful for decision and inversion. We make a point of interest that integrates wind, solar, and geothermal energy data and this data are deployed in friendly Smartphone App that allow users know where are localized in a geospatial scale.

**Keywords:** renewable energy, augmented reality, ios, xcode, layar.

**INTRODUCCIÓN**

Tiempo atrás la energía disponible para consumo humano era abundante. La madera y el carbón los principales combustibles parecían inagotables esto impulso la Revolución Industrial y originó la aparición de las máquinas de vapor, también hizo posible el transporte por ferrocarril Figura 1. Pero a finales del siglo XVIII los suministros de madera empezaron a disminuir. Fue cuando se comenzó el esfuerzo por reducir la cantidad de energía utilizada y la búsqueda de fuentes alternas de energía (1).

Actualmente que el mundo atraviesa una nueva y fuerte tendencia al aumento en el precio de los combustibles, además de que se han incrementado los niveles de contaminación, las naciones y los investigadores han redoblado esfuerzos para garantizar el uso racional de la energía y la mejor utilización de los patrimonios naturales, lo que otorga especial consideración al papel de las fuentes de energía nuevas y renovables en el desarrollo sustentable.



Figura 1. La locomotora inventada por George Stephenson y construida de 1825.

Tan importante se ha vuelto este tema que la V Cumbre de las Américas que se realizó en Puerto España, Trinidad y Tobago, los días 17 al 19 de abril de 2009, tuvo como tema principal “Asegurar el futuro de nuestro ciudadanos promoviendo la prosperidad humana, la seguridad energética y la sostenibilidad ambiental” (2).

Según estudios realizados en la Universidad de Stanford en el cual clasificaba los sistemas de energía según sus repercusiones en el calentamiento global, contaminación agricultura, flora y fauna y otras áreas de preocupación, se llegó a la conclusión de que las mejores opciones son la energía eólica, la solar, la geotérmica, la mareal y la hidroeléctrica basadas respectivamente en el viento, luz solar, el calor interno de la tierra, la fuerza mareal y los saltos de agua. Se abrevian conjuntamente VAS en alusión a los elementos fundamentales Viento, Agua y Sol (3).

Las fuentes de energía renovable parecen atractivas: el viento, que también genera olas; el agua, de la que proceden la energía hidráulica, mareal y geotérmica (agua calentada por rocas subterráneas calientes) (4) (5); y el sol, que alimenta las placas fotovoltaicas y las centrales de energía solar, que concentran la luz solar para calentar un fluido que acciona un turbogenerador eléctrico.



Central Eoloeleétrica La Venta  
Oaxaca, México



Central Hidroeléctrica Malpaso  
Chiapas, México

Figura 2. A la izquierda: central Eolo eléctrica la venta Oaxaca, a la derecha: central hidroeléctrica Malpaso, Chiapas, México, imágenes obtenidas: [www.cfe.gob.mx](http://www.cfe.gob.mx).

Según la administración de información energética, la máxima potencia que hoy se consume mundialmente en un instante dado es de unos 12.5 billones de Watt (12.5 Terawatt o TW). Según la extrapolación de la agencia, en el 2030 el mundo necesitara una potencia de 16.9 TW, conforme aumenten la población global y los niveles de vida. Pero si el planeta estuviera totalmente alimentado por energías de VAS, sin quema de combustibles fósiles ni de biomasas, resultaría un ahorro energético sorprendente. La demanda energética global sería de solo 11.5 TW, esta disminución se debería a que, en la mayoría de los casos, la electrificación brinda unos sistemas de utilización de la energía más eficientes. Por ejemplo para mover un vehículo solo se aprovecha del 17 al 20 por ciento de la energía contenida en la gasolina, mientras que en un vehículo eléctrico se emplea en movimiento del 75 al 86 por ciento de la electricidad cedida (3).

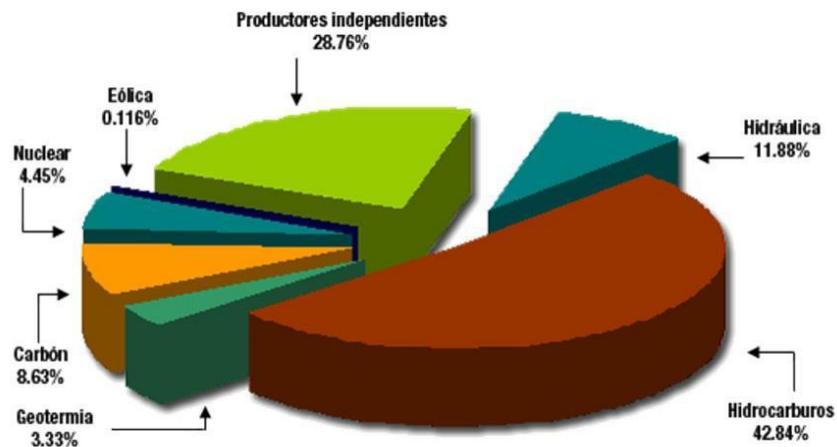


Figura 3. Generación de energía en México por tipo de generación (1).

## OBJETIVO

Algunos obstáculos para la implementación de estas tecnologías de energías renovables es la ubicación geográfica, no se puede explotar la energía eólica en todas las ubicaciones. Aquí es donde nuestro proyecto se sustenta se realizó una investigación para ubicar los POI's (puntos de interés) donde se puede explotar fuentes renovables de energía, utilizando una aplicación móvil que aprovecha la realidad aumentada para desplegar esta información de forma interactiva e intuitiva.

## DESARROLLO

Se utilizó como entorno de desarrollo a Xcode que distribuye gratuitamente Apple junto con Mac OS X. Xcode trabaja en conjunto con Interface Builder e incluye la colección de compiladores del proyecto GNU (GCC), y puede compilar código C, C++, Objective-C, Objective-C++, Java y AppleScript mediante una amplia gama de modelos de programación. La aplicación fue compilada en un equipo Macbook 13, Core 2 Duo de Intel a 2,4 GHz con 3 MB de caché de nivel 2 compartida integrada con 4 GB SDRAM DDR3 con Snow Leopard como sistema operativo y Xcode 4.0 como IDE.

La aplicación se programó en utilizando Objective-C para la interface gráfica incluyendo las clases y definiciones necesarias, por otro lado la implementación de la realidad aumentada fue programada en C y C++ utilizando la API – getPOI API para desarrolladores que provee la empresa **layar**<sup>\*</sup>.

La Realidad Aumentada (RA) consiste en sobreponer objetos o animaciones generadas por computadora sobre la imagen en tiempo real que recoge una cámara. De esta manera podemos "aumentar" en la pantalla, la realidad que mira la cámara con los elementos de una realidad virtual "Es el entorno real mezclado con lo virtual". A diferencia de la realidad virtual, la RA es una tecnología que complementa la percepción e interacción con el mundo real y permite al usuario estar en un entorno aumentado con información generada por una computadora (6).

En nuestra aplicación esta superposición de datos e información, gráficos o imágenes virtuales de valor energético en las llamadas “capas” enriquecen el entorno real. Se usa lo que se conoce como “Geo Layers” para descubrir información útil sobre energías renovables a los alrededores del usuario.

Una capa virtual consiste en un conjunto de indicaciones virtuales con contenido añadido y que funcionan como etiquetas inteligentes o vínculos. Es así como puedes “navegar” entre el mundo real y el aumentado, visualizando la capa que contiene la información interactiva que nos permite relacionar elementos geográficos y de posicionamiento de los llamados puntos de interés (POI).

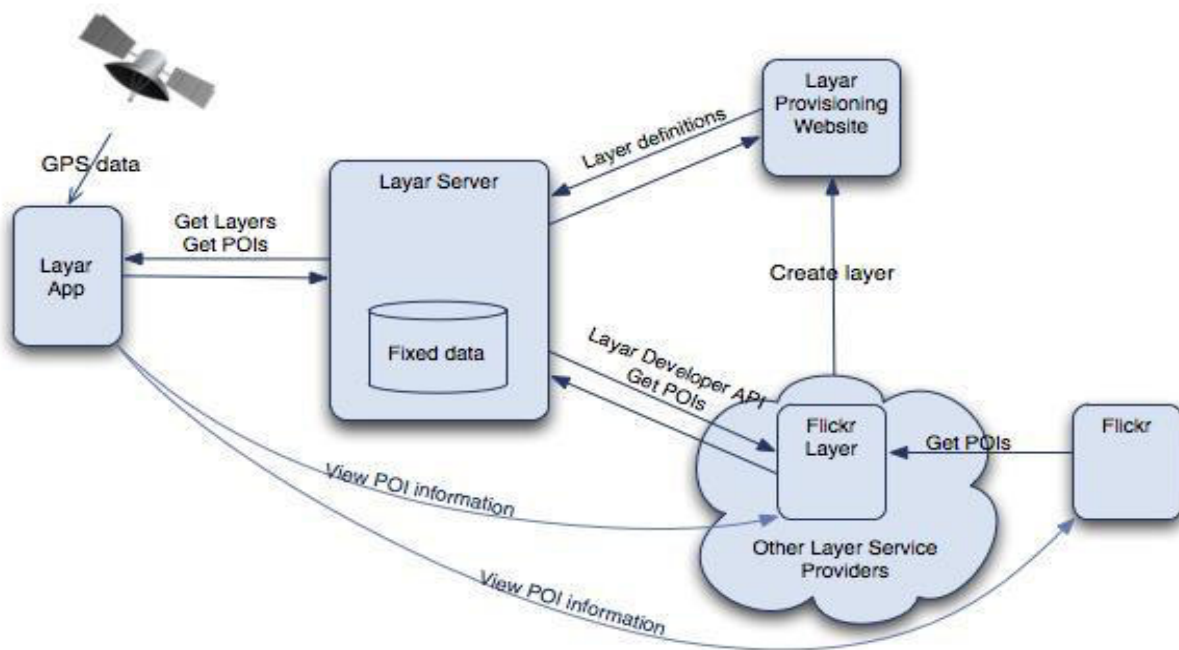


Figura 4. Esquema del alcance de una aplicación que usa la API de layar.

Fundada en Ámsterdam, el 2009, Layar es una empresa que se dedica a la realidad aumentada móvil que combina en capas virtuales, elementos virtuales con el entorno físico, gracias a la utilización del GPS, la brújula digital, la cámara y la conexión permanente al Internet.

Nuestra aplicación soporta tanto la Geo localización de los puntos de interés POI's como la visualización de estos puntos como una capa layar sobre la imagen de la cámara anteponiendo información referente a los lugares a 1000 km a la redonda donde se puede aprovechar las fuentes renovables de energía disponibles.

Se realizó una investigación y revisión bibliográfica con información pública obtenida de la SENER (Secretaría de energía) así como de la NREL (National Renewable Energy Laboratory) obteniendo la ubicación geográfica de las fuentes VAS en México así como su potencial en watts, con esta información fue posible determinar la latitud y longitud necesarios para crear

puntos de interés útiles en nuestra aplicación. Los puntos de interés fueron creados guardados en una base de datos de formato Json en un servidor remoto utilizando el servicio que provee la compañía POIZ (<http://poiz.biz/>). El esquema

La aplicación se publicara en la Apple store para su descarga gratuita, y el código puede accederse por medio de github con una configuración publica en la dirección que se indica en los anexos.

## CONCLUSIONES

Fue posible desarrollar una aplicación móvil que permite conocer donde están localizados los puntos de interés energéticos en escala geoespacial y que muestra el potencial en KW o MW útiles para la decisión e inversión sobre datos de energía de viento, solar y geotérmica aprovechando la realidad aumentada de una forma intuitiva y útil para la sociedad.

## Agradecimientos

Se agradece el apoyado brindado por la subdirección de innovación de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la UANL así como del Ing. Joel González Marroquín y Comité de sustentabilidad de FIME-UANL por sus invaluable consejos.

## BIBLIOGRAFÍA

CCabriaes Gómez, R., Cobos Zaleta, D., & Martínez Pérez, T. (s.f.). *Manual de prácticas para el laboratorio de ahorro de energía térmica*. San Nicolas de lo Garza: UANL- FIME.

Krarti, M. (s.f.). *Energy audit of building systems*. Prentice Hall.

SEP. (23 de Octubre de 2014). Obtenido de <http://www.cedicyt.ipn.mx>:  
<http://www.cedicyt.ipn.mx/RevConversus/Paginas/RealidadAumentada.aspx>.

Design and economic analysis of a solar air-conditioning system: case of study in Monterrey, México. Juan Vargas Bautista, Alejandro García Cuéllar, Carlos Rivera Solorio. Monterrey: s.n., 2011, ISES- Solar World Congress.



Energía sostenible: Objetivo 2030. Mark Z. Jacobson, Mark A. Delucchi. 400, Barcelona : Scientific American, 2010, Investigación y Ciencia. ISSN 0210136X.

Secretaría de Relaciones Exteriores. [En línea] [Citado el: 23 de Octubre de 2014.]

<http://www.sre.gob.mx/index.php/cumbre-de-las-americas/485>.

## ANEXOS

Código disponible para el acceso público [https://github.com/rocbriales/renewable\\_app](https://github.com/rocbriales/renewable_app) Video de muestra de aplicación creada:

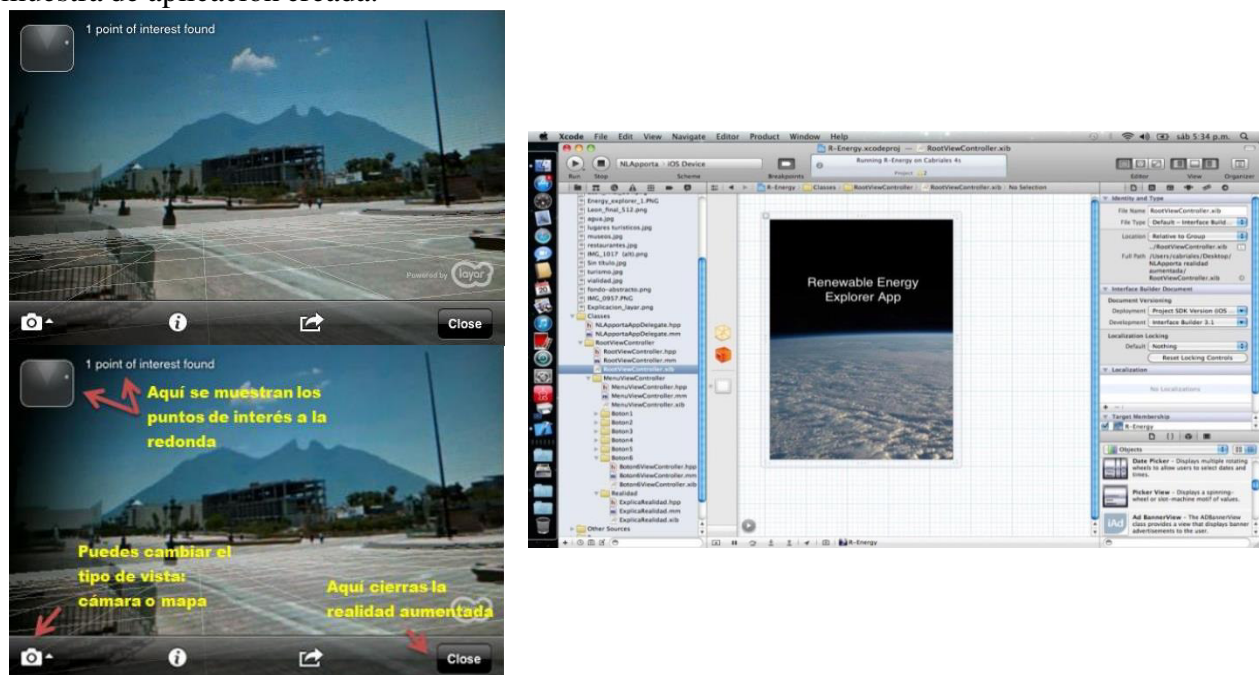


Figura 7. Imagen de interface visual y Xcode imagen de clases y recursos de nuestro proyecto.